

# (19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
H01L 21/304

(11) 공개번호 특1998-029062  
(43) 공개일자 1998년07월15일

(21) 출원번호 특1996-048301  
(22) 출원일자 1996년10월25일  
(71) 출원인 현대전자산업 주식회사 김영환  
경기도 이천시 부발읍 아미리 산 136-1  
(72) 발명자 변호민  
경기도 이천시 부발읍 아미리 산 136-1  
김천수  
경기도 이천시 창전동 현대아파트 202-903  
(74) 대리인 최승민, 신영무

심사청구: 없음

## (54) 웨이퍼 세정방법

### 요약

본 발명은 웨이퍼 세정방법을 제공하는 것으로, 실리콘기판 상에 질화막 증착시 부반응에 의해 발생하는 파티클 및 무기물을 불산 및 암모니아를 사용한 순차적인 세정공정으로 제거함으로써 높은 신뢰성을 갖는 소자의 개발이 용이할 뿐 아니라 후속 공정의 마스크 작업시 디포커스 현상을 방지할 수 있는 효과가 있다.

### 명세서

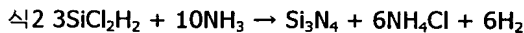
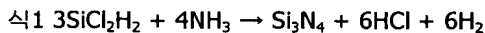
### 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 질화막 증착시 부반응에 의해 발생하는 파티클(Particle)을 제거하기 위한 웨이퍼 세정방법에 고나한 것이다.

일반적으로 고집적 메모리 소자를 개발하기 위하여 필수적으로 고밀도 질화막을 사용하게 되는데, 이 고밀도 질화막을 실리콘기판 상에 증착할 때 부반응으로 파우더(NH<sub>4</sub>Cl)도 함께 생성된다. 즉, 질화막을 증착시킬 때 사용되는 두 가지의 가스는 3SiCl<sub>2</sub>H<sub>2</sub> 및 4NH<sub>3</sub>로서 이 두가지 가스의 반응식을 살펴 보기로 한다.



상기 식1에서 3SiCl<sub>2</sub>H<sub>2</sub> 및 4NH<sub>3</sub> 가스가 반응하여 밀집된 바와 같이 질화막이 형성되는 것을 알 수 있다. 그러나 식1의 반응 말고도 식2와 같은 또 다른 반응이 일어나는 것을 알 수 있는데, 3SiCl<sub>2</sub>H<sub>2</sub> 및 10NH<sub>3</sub> 가스가 반응하여 질화막(Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>) 말고도 파우더(6NH<sub>4</sub>Cl)가 발생된다. 상기과 같이 질화막 형성시 원하지 않는 파우더와 같은 파티클로 인하여 질화막 상에 많은 결함을 내포하게 되는데, 이러한 파우더(NH<sub>4</sub>Cl)를 제거하기 위하여 종래에는 초순수(DI Water)에 의한 세정방법을 실시하였으나 질화막 상에 잔류하는 파티클 및 무기물을 효과적으로 제거할 수 없는 문제가 있다.

### 발명이 이루고자하는 기술적 과제

본 발명은 질화막 증착시 부반응에 의해 발생하는 파티클 및 무기물을 불산 및 암모니아 세정공정으로 제거할 수 있는 웨이퍼 세정방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

상술한 목적을 실현하기 위한 본 발명의 세정방법은 실리콘기판 상에 질화막을 형성시키는 단계와, 상기 단계로부터 질화막 형성시 부반응에 의해 발생하는 파티클을 제거하기 위하여 불산 세정공정을 실시하는 단계와, 상기 단계로부터 실리콘기판에 제 1 린스처리를 실시하는 단계와, 상기 단계로부터 질화막 형성시 부반응에 의해 발생하는 무기물을 제거하기 위하여 암모니아 세정공정을 실시하는 단계와, 상기 단계로부터 실리콘기

판에 제 2 린스처리를 실시하는 단계로 이루어진다.

#### 발명의 구성 및 작용

본 발명에 따른 웨이퍼 세정방법을 상세히 설명하면 다음과 같다.

먼저, 질화막을 형성시키기 위하여 상술한 식1에 따라서  $2\text{SiCl}_2\text{H}_2$  및  $4\text{NH}_3$ 의 가스를 반응시킨다. 이때 부반응으로 상술한 식2에 따라서 파우더( $6\text{NH}_4\text{Cl}$ ) 등과 같은 파티클이 실리콘기판의 전체 면에 형성되고, 무기물 또한 실리콘기판의 전체 면에 형성된다. 이렇게 하여 실리콘기판에 형성된 파티클 및 무기물을 제거하기 위하여 다음과 같은 세정공정을 실시한다.

먼저 실리콘기판에 HF : 순수( $\text{H}_2\text{O}$ )의 비율이 1 : 45 내지 55인 혼합용액을 사용하여 상온( $25^\circ\text{C}$ )에서 20 내지 40초간 불산 세정공정을 실시한 다음 초순수(DI Water)를 사용하여 8 내지 12분간 제 1 린스(Rinse)처리를 순차적으로 실시한다. 이때, 실리콘기판의 질화막이 대략 5 내지  $10\text{\AA}$ 의 두께가 식각되면서 질화막 표면에 잔류하는 파우더 등의 파티클이 제거된다.

다음으로 실리콘기판에 수산화 암모늄( $\text{NH}_4\text{OH}$ ) : 과산화 수소( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) : 순수( $\text{H}_2\text{O}$ )의 비율이 1 : 4 : 15 내지 25인 혼합용액을 사용하여  $70$  내지  $80^\circ\text{C}$ 의 온도 조건에서 8 내지 12 분간 암모니아 세정공정을 실시한 다음 초순수를 사용하여 8 내지 12 분간 제 2 린스처리를 순차적으로 실시한다. 이때, 실리콘기판의 질화막 표면에 잔류하는 무기물이 제거된다.

#### 발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명에 의하면 실리콘기판 상에 질화막 증착시 부반응에 의해 발생하는 파티클 및 무기물을 불산 및 암모니아를 사용한 순차적인 세정공정으로 제거함으로써 높은 신뢰성을 갖는 소자의 개발이 용이할 뿐 아니라 후속 공정의 마스크 작업시 디포커스 현상을 방지할 수 있는 탁월한 효과가 있다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1

웨이퍼 세정방법에 있어서, 실리콘기판 상에 질화막을 형성시키는 단계와, 상기 단계로부터 상기 질화막 형성시 부반응에 의해 발생하는 파티클을 제거하기 위하여 불산 세정공정을 실시하는 단계와, 상기 단계로부터 상기 실리콘기판에 제 1 린스처리를 실시하는 단계와, 상기 단계로부터 상기 질화막 형성시 부반응에 의해 발생하는 무기물을 제거하기 위하여 암모니아 세정공정을 실시하는 단계와 상기 단계로부터 상기 실리콘기판에 제 2 린스처리를 실시하는 단계로 이루어지는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 세정방법.

##### 청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 불산 세정공정은 HF : 순수의 비율이 1 : 45 내지 55인 혼합용액을 사용하여 상온에서 20 내지 40초간 실시되는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 세정방법.

##### 청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 린스처리는 초순수를 사용하여 8 내지 12분간 실시되는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 세정방법.

##### 청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 암모니아 세정공정은 수산화 암모늄 : 과산화 수소 : 순수의 비율이 1 : 4 : 15 내지 25인 혼합용액을 사용하여  $70$  내지  $80^\circ\text{C}$ 의 온도 조건에서 8 내지 12분간 실시되는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 세정방법.